

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 531 869 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92114928.2**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01L 31/042, E04F 13/08**

22 Anmeldetag: **01.09.92**

30 Priorität: **11.09.91 DE 4130214**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.03.93 Patentblatt 93/11**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR IT LI NL**

71 Anmelder: **SIEMENS SOLAR GmbH**  
**Frankfurter Ring 152**  
**W-8000 München 40(DE)**

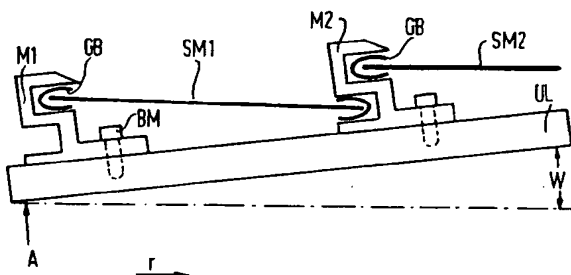
72 Erfinder: **Perkonigg, Erwin**  
**Kölner Platz 6**  
**W-8000 München 40(DE)**  
Erfinder: **Riermeier, Manfred**  
**Finkenweg 1**  
**W-8059 Oberneuching(DE)**

74 Vertreter: **Fuchs, Franz-Josef, Dr.-Ing.**  
**Postfach 22 13 17**  
**W-8000 München 22 (DE)**

### 54 Montageklemme.

57 Zur Befestigung plattenförmiger Körper auf einer flachen Unterlage wird eine Montageklemme vorgeschlagen, die ein zweifach U-förmiges Profil und eine Bodenplatte aufweist. Durch Einschieben von zu befestigenden Körpern in jeweils verschiedene U's von verschiedenen Klemmen läßt sich eine im Kantenbereich leicht überlappende schindelartige Anordnung der Körper auf der Unterlage erzielen.

FIG 3



EP 0 531 869 A2

Die Erfindung betrifft eine Montageklemme zur Befestigung plattenförmiger Körper auf einer Unterlage sowie ein Verfahren zur Befestigung flacher plattenförmiger Körper auf einer Unterlage mit Hilfe einer Montageklemme.

Zur Befestigung flacher plattenförmiger Körper bieten sich in Abhängigkeit vom Material der Körper vielerlei Möglichkeiten an. Holzwerkstoffe und ähnliche Materialien erlauben die direkte Befestigung mittels Schrauben oder Nägeln oder auch mit Hilfe von speziellen Befestigungselementen.

Spröde Werkstoffe wie Glas oder Keramik werden vorzugsweise geklebt oder mit Hilfe von Klemmen an Wänden und dergleichen befestigt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Montageklemme für plattenförmige Körper aus insbesondere sprödem und empfindlichem Werkstoff anzugeben, die eine einfache, schnelle, feste und gleichzeitig reversible Befestigung von mehreren Körpern in überlappender Anordnung nebeneinander erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Montageklemme, die die Merkmale von Anspruch 1 aufweist.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sowie ein Verfahren zur Befestigung der Körper mit Hilfe der Montageklemme sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die erfindungsgemäße Montageklemme weist nach zwei entgegengesetzten Seiten sich öffnende U-förmige Profile auf, in die die Körper bei der Montage eingesteckt werden. Da die beiden U übereinanderliegen und einen gemeinsamen Mittelschenkel aufweisen, wird bei vollständigem Einstecken der Körper in die U-förmigen Profile eine Überlappung der Körper an den Rändern erzielt.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung weisen die beiden U die gleiche Höhe  $h$  und gemessen am jeweils oberen Schenkel die gleiche Tiefe  $t$  auf. Somit wird gewährleistet, daß die Überlappung des im oberen U steckenden Körpers durch den oberen Schenkel des oberen U gleich der Einstecktiefe des benachbarten Körpers in das untere U ist. So wird eine gleichmäßig überlappende Anordnung mehrerer Körper nebeneinander möglich.

Ein weiteres funktionelles Teil neben den beiden U stellt die Bodenplatte dar. Diese kann sich auf gleichem Niveau mit dem untersten Schenkel befinden und eine Verlängerung desselben darstellen. Weiterhin ist es jedoch auch möglich, daß die Bodenplatte in bestimmtem Abstand zum unteren U angeordnet ist. Dadurch wird eine Befestigung der Körper in entsprechendem Abstand von der Unterlage möglich. Dieser Zwischenraum kann eine notwendige Hinterlüftung zwischen Körpern und Unterlage bewerkstelligen oder kann ganz einfach den nötigen Freiraum für ein Durchbiegen der Kör-

per bereitstellen, wenn dabei ein Kontakt mit der Unterlage vermieden werden soll.

Vorzugsweise besteht die Montageklemme aus Metall, beispielsweise aus Stahl oder aus Aluminium. Sie kann als Endlosprofil hergestellt werden, wobei die einzelnen Montageklemmen durch Absägen oder sonstiges Abtrennen von Stücken der gewünschten Länge aus dem Endlosprofil erhalten werden können.

Es ist natürlich auch möglich, jede Klemme einzeln herzustellen, beispielsweise durch Verbiegen entsprechender Stahlbleche. In letzterem Fall ist es aus fertigungstechnischen Gründen von besonderem Vorteil, den untersten Schenkel des zweifach U-förmigen Profils noch einmal U-förmig abzubiegen und schließlich in die Bodenplatte auslaufen zu lassen. Dadurch können die Montageklemmen in einfacher Weise durch Pressen eines Stahlblechs mittels eines Stempels gegen eine entsprechende Form erzeugt werden.

Höhe und Tiefe der U-förmigen Vertiefungen im Profil richten sich nach den zu befestigenden Körpern. In ähnlicher Weise bemißt sich die Länge der Montageklemmen nach der geforderten Festigkeit der montierten Anordnung und letztlich nach dem Gewicht der zu befestigenden Körper. Es ist jedoch auch möglich, anstelle einer längeren mehrere kurze Montageklemmen zur Befestigung eines Körpers zu verwenden. Die Befestigung der Montageklemme auf der Unterlage erfolgt durch geeignete Befestigungsmittel durch die Bohrung in der Bodenplatte hindurch und kann durch Verschrauben, Nägeln oder dergleichen mehr vorgenommen werden.

Mit Hilfe der Montageklemme ist es möglich, die Körper in schindelartig überlappender Anordnung auf einer Unterlage zu befestigen. Als weitere Möglichkeit können die Körper alternierend in den Klemmen befestigt werden. Dabei wird ein Körper an einander gegenüberliegenden Kanten von Montageklemmen auf der gleichen Ebene gehalten, beispielsweise im jeweils unteren U. Auf beiden Seiten wird jeweils ein weiterer Körper in die noch "freien" oberen U's der Montageklemmen eingesteckt, während die übernächsten Körper wieder mit Hilfe der unteren U-förmigen Profile gehalten werden.

Die schindelförmige Anordnung kann insbesondere im Außenbereich auf zur Horizontalen geneigten Unterlagen von Vorteil sein, weil dabei dachziegelartig die jeweilige Oberkante eines Körpers von der Unterkante des darüberliegenden Körpers überlappt und somit geschützt wird.

Ein ebenfalls erfindungsgemäßes Verfahren zur Befestigung solcher flacher plattenförmiger Körper auf einer Unterlage weist folgende Schritte auf:

a) Befestigen einer Montageklemme mit zweifach U-förmigem Profil auf der Unterlage an

einem Ende einer für die Montage vorgesehenen Bahn dergestalt, daß sich das obere U in Montagerichtung öffnet,

b) Einschieben der Kante eines Körpers in das obere U der Montageklemme,

c) Einschieben der gegenüberliegenden Kante des ersten Körpers in das untere U einer weiteren Montageklemme,

d) Befestigen dieser Klemme auf der Unterlage und

e) mehrfache Wiederholung der Verfahrensschritte b) und c) und d) mit weiteren Körpern und Montageklemmen, bis die Bahn vollständig schindelförmig mit Körpern belegt ist.

In besonders vorteilhafter Weise können mit besagtem Verfahren und besagten Montageklemmen rahmenlose Solarmodule im Freien auf geneigten bis senkrechten Unterlagen befestigt werden.

Bei sprödem und nicht elastischem Material der Körper, insbesondere bei rahmenlosen Solarmodulen, können diese mit Hilfe zusätzlicher Mittel in den U-förmigen Profilen fixiert werden. Vorzugsweise wird dazu ein elastisches Teil zwischen Kanten und Profil eingeklemmt, wozu insbesondere ein am inneren Umfang eines U's anliegendes Gummiband verwendet wird. Zum leichteren Einstecken und gleichzeitig besserem Fixieren der Körper in die bzw. in der Montageklemme weist dieses elastische Teil, insbesondere das Gummiband an seiner Oberfläche ein Profil auf, welches dem Einschieben der Kanten der Körper in die Montageklemme einen geringen, dem Herausziehen jedoch einen hohen Widerstand entgegensetzt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von vier Figuren näher erläutert. Dabei zeigen

Figuren 1 und 2

zwei verschiedene Ausgestaltungen von Montageklemmen in schematischer Darstellung, Figur 3

eine Befestigungsmöglichkeit von Solarmodulen mit Hilfe der Montageklemmen, während Figur 4

ein als Gummiband ausgebildetes elastisches Teil zeigt.

Figur 1 zeigt eine Montageklemme aus stranggepreßtem Aluminium, die in ihren Maßen auf die Befestigung von rahmenlosen Solarmodulen abgestimmt ist. Diese weisen zum Beispiel eine Größe von 1.000 x 500 mm auf und bestehen im Randbereich aus einer als Substrat verwendeten ca. 4 mm starken Glasplatte. Der obere Schenkel 1, der mittlere Schenkel 2 und der untere Schenkel 5 des zweifach U-förmigen Profils liegen in zueinander parallelen Ebenen. Die die Schenkel verbindenden Teile oder Böden der beiden U (2, 4) können diese wie dargestellt rechtwinklig oder auch in Form eines Kreisbogens verbinden. Im letzteren Fall wird

aus dem doppelt U-förmigen Profil ein S-förmiges Profil. Besonders vorteilhaft ist die Ausformung der Montageklemme jedoch an die Kantenform der zu befestigenden Körper angepaßt und ist im vorliegenden Fall rechtwinklig, wobei zumindest die innenliegenden Ecken leicht abgerundet sind.

Wichtige Kenngrößen der Montageklemme sind jedoch der lichte Abstand zweier Schenkel  $h$  sowie deren am jeweils oberen Schenkel eines U gemessene Tiefe  $t$ . Im vorliegenden Fall sind sowohl die Tiefen ( $t_1$ ,  $t_2$ ) sowie die Schenkelabstände  $h_1$  und  $h_2$  für beide U identisch. Die Höhe  $h$  ist auf die Dicke der Körper (hier: Solarmodul) abgestimmt, während die Tiefe  $t$  die Einstecktiefe der Körper in die Montageklemme bestimmt.

Zur Befestigung der Montageklemme auf einer Unterlage sind im vorliegenden Fall drei Bohrungen 7 in die Bodenplatte 6 der Montageklemme eingebracht, wobei die mittlere Bohrung einen länglichen Querschnitt aufweist, um ein nachträgliches Ausrichten der Klemme bei der Befestigung zu ermöglichen. Zur Erhöhung der Stabilität können Bodenplatte 6 und Teil 4 gegenüber der Dicke  $d$  der übrigen Teile verstärkt sein. Die Kante 8 des oberen Schenkels kann abgeschrägt sein. Im dargestellten speziellen Ausführungsbeispiel weist die Montageklemme folgende in mm angegebenen Maße auf, die jedoch nicht erfindungswesentlich sind und im Rahmen der Erfindung für eine beliebige Anwendung beliebig variiert werden können:  $h = 8$ ,  $t = 12$ ,  $d = 2$  und Breite  $b = 50$ .

Figur 2 zeigt als weiteres Ausführungsbeispiel eine aus Stahlblech gebogene Montageklemme. Wesentlicher Unterschied zur ersten Ausführung ist, daß die Klemme neben dem oberen U 9 und dem unteren U 10 eine weitere U-förmige Biegung 11 aufweist, bevor der untere Schenkel 5 in die Bodenplatte 6 ausläuft. Herstellungsbedingt weist die Klemme eine überall gleichbleibende Wandstärke  $d$  von ca. 1,5 mm sowie abgerundete Kanten  $K$  auf. Die übrigen Maße  $t$ ,  $h$  und  $d$  können für den gleichen Anwendungszweck entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel (Figur 1) gewählt werden. Der lichte Abstand  $h_3$  des unteren Schenkels 5 von der Bodenplatte 6 bestimmt unter Berücksichtigung der Profilstärke  $d$  den Abstand eines unteren U zu befestigenden Körper von der Unterlage.

Figur 3 zeigt im schematischen Querschnitt, wie mehrere Solarmodule SM (Körper) in schindelartiger Anordnung auf einer Unterlage UL befestigt werden können. Diese Anordnung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Unterlage UL gegen die Horizontale geneigt ist und mit dieser einen Winkel  $W$  einschließt. Am unteren Ende A der Unterlage wird eine erste Montageklemme M1 mit Hilfe von Befestigungsmitteln BM auf der Unterlage UL befestigt, zum Beispiel festgeschraubt. In das obere U der Klemme M1, welches in Montagerichtung r

weist, wird nun die Kante eines ersten Solarmoduls SM1 eingesteckt. Ein um die Kanten gelegtes elastisches Teil, hier ein Gummiband GB, sorgt sowohl für Fixierung des Solarmoduls in der Klemme als auch für eine weiche Lagerung des ansonsten bruchgefährdeten Solarmoduls. Das Gummiband GB schließt vorteilhafterweise bündig mit dem oberen Schenkel des Profils ab. In gleicher Weise wird nun die gegenüberliegende Kante des ersten Solarmoduls SM1 in das untere U einer zweiten Montageklemme M2 eingesteckt und diese in gleicher Weise auf der Unterlage UL befestigt. Wegen der nicht maßstabsgetreuen schematischen Darstellung ist die Neigung des Solarmoduls gegen die Unterlage übertrieben dargestellt.

Ein zweites Solarmodul SM2 wird nun in gleicher Weise mit einer ersten Kante in das obere U der Montageklemme M2 eingesteckt, während die gegenüberliegende zweite Kante im unteren U einer dritten Montageklemme M3 gelagert wird.

In gleicher Weise können weitere Solarmodule mit Hilfe weiterer Montageklappen auf der Unterlage befestigt werden, bis diese vollständig von Solarmodulen belegt ist.

Figur 4 zeigt ein zum Beispiel als Gummiband ausgebildetes elastisches Teil, welches ein für den angegebenen Zweck besonders vorteilhaftes Profil aufweist. Das entsprechend seiner späteren Lage in der Montageklemme M gebogen dargestellte elastische Teil GB weist in besonders vorteilhafter Weise unterschiedliche Profile für Innen- und Außenseite auf, um einen besonders guten Sitz des Solarmoduls SM in der Klemme M zu gewährleisten. Das äußere Profil PA weist in Richtung RB1 leicht ansteigende und dann steil abfallende Stufen auf, die bei Reibung in der Montageklemme eine Relativbewegung in Richtung RB2 erleichtern, in Richtung RB1 jedoch erschweren. Das innere Profil PI weist die gleichen Stufen jedoch in spiegelverkehrter Anordnung auf. Bei Reibung gegen den dagegendrückenden Körper bzw. ein Solarmodul wird eine Relativbewegung in Richtung RB2 erleichtert, in Richtung RB1 jedoch erschwert. So läßt sich ein Körper mit dem um die Kante gelegten elastischen Teil GB zwar leicht in die Montageklemme M einschieben jedoch nur schwer wieder herausziehen.

#### Patentansprüche

1. Montageklemme (M1, M2) zur Befestigung plattenförmiger Körper (SM1, SM2) auf einer flachen Unterlage (UL), mit einem zweifach U-förmigen Profil, wobei die beiden U über einer Bodenplatte (6) übereinander angeordnet sind, sich nach entgegengesetzten Seiten öffnen, zur Bodenplatte annähernd parallele Schenkel (1, 3, 5) mit einem gemeinsamen Mittelschen-

kel (3) aufweisen und bei der die Bodenplatte (6) zumindest eine Bohrung (7) zur Befestigung der Montageklemme auf der Unterlage aufweist.

2. Montageklemme nach Anspruch 1, bei der die beiden U die gleiche Höhe h und, gemessen am jeweils oberen Schenkel, die gleiche Tiefe t aufweisen.
3. Montageklemme nach Anspruch 1 oder 2, bei der die Bodenplatte (6) von der Verlängerung des untersten Schenkels gebildet wird.
4. Montageklemme nach einem der Ansprüche 1 bis 3, welche aus Stahl besteht.
5. Montageklemme nach einem der Ansprüche 1 bis 3, welche aus strang-oder fließgepreßtem Aluminium besteht.
6. Montageklemme nach Anspruch 4, bei der der unterste Schenkel (5) nach einer weiteren U-förmigen Biegung in die Bodenplatte (6) ausläuft.
7. Verfahren zur Befestigung flacher plattenförmiger Körper auf einer Unterlage mit den Schritten
  - a) Befestigen einer Montageklemme (M1) mit zweifach U-förmigem Profil auf der Unterlage (UL) an einem Ende einer für die Montage vorgesehenen Bahn dergestalt, daß sich das obere U in Montagerichtung (r) öffnet,
  - b) Einschieben der Kante eines ersten Körpers (SM1) in das obere U der Montageklemme (M1),
  - c) Einschieben der gegenüberliegenden Kante des ersten Körpers (SM1) in das untere U einer weiteren Montageklemme (M2),
  - d) Befestigen dieser Klemme (M2) auf der Unterlage (UL) und
  - e) mehrfache Wiederholung der Verfahrensschritte b), c) und d) mit weiteren Körpern und Montageklappen, bis die Bahn vollständig schindelförmig mit Körpern belegt ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Verfahrensschritten a) und c) mehr als eine Montageklemme pro Kante verwendet wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Körper rahmenlose Solarmodule montiert werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Unterlage gegen die Horizontale geneigt ist und daß mit der Montage am unteren Ende der Unterlage oder der Bahn begonnen wird. 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Fixierung der Körper in den Montageklemmen bei den Verfahrensschritten b) und c) zwischen den Kanten und der Montageklemme ein elastisches Teil (GB) eingeklemmt wird. 10
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß als elastisches Teil ein am inneren Umfang des U anliegendes Gummiband (GB) verwendet wird. 15
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elastische Teil (GB) an seiner Oberfläche ein Profil (PA, PI) aufweist, welches dem Einschieben der Kanten in die Montageklemme einen geringen, dem Herausziehen jedoch einen hohen Widerstand entgegensetzt. 20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
5

FIG 1

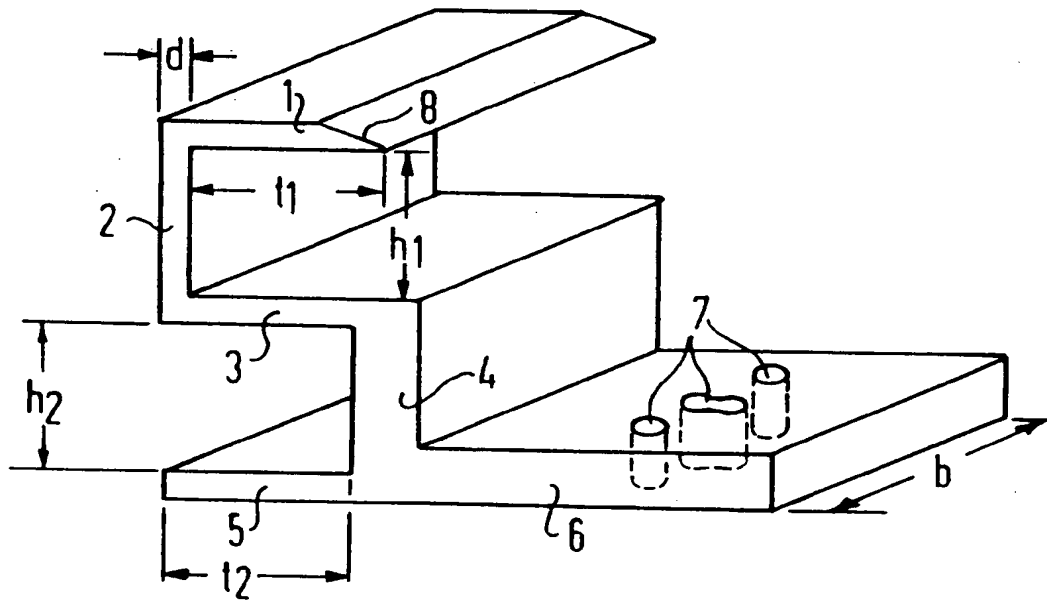


FIG 2

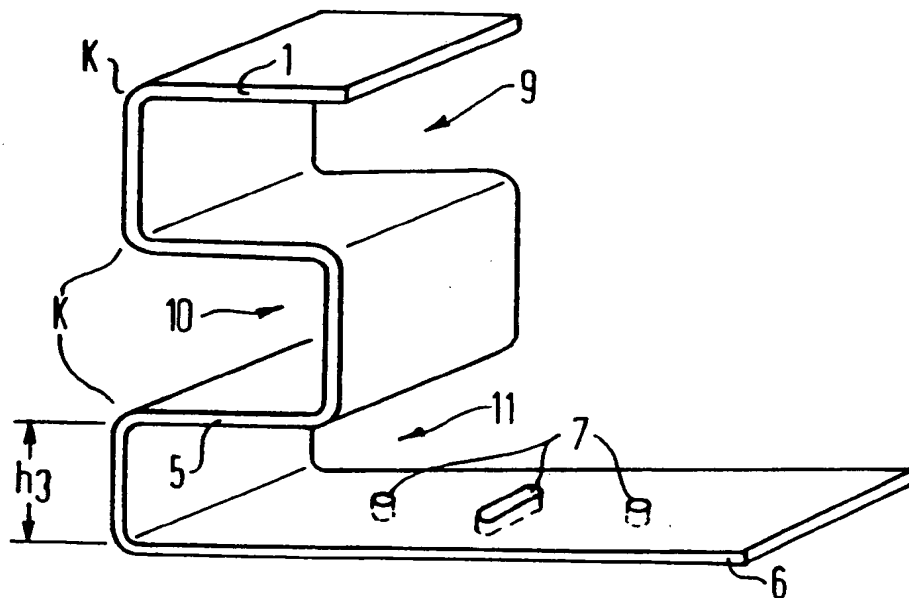


FIG 3

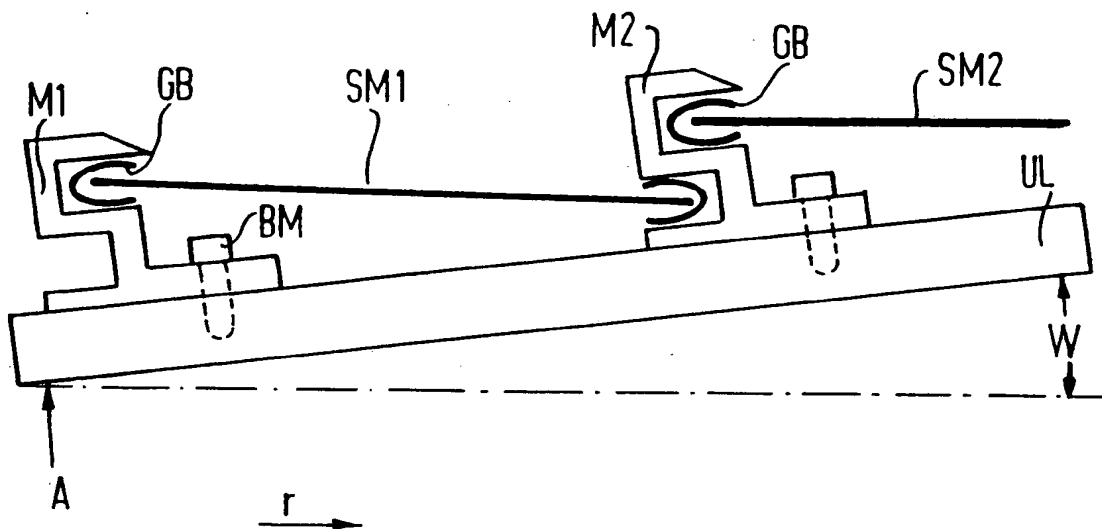


FIG 4

